

349612

P.- 37.084

P 1617 Sp

42 FEB 1963

**Memoria descriptiva**



para solicitar PATENTE DE INVENCION en ESPAÑA por 20 años

a nombre de SHELL INTERNATIONALE RESEARCH MAATSCHAPPIJ  
N.V.

entidad / ~~de nacionalidad~~ holandesa

con domicilio en Carel van Bylandtlaan 30, La Haya, Holanda

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE CATALIZADORES  
POR IMPREGNACION DE SOPORTES POROSOS CON SOLUCIONES DE  
SUSTANCIAS CATALITICAMENTE ACTIVAS"



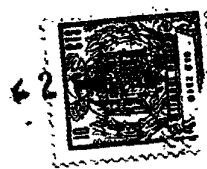
P.-37084  
P 1617 Sp.

El presente invento se refiere a un procedimiento para preparar catalizadores por impregnación de soportes porosos fluidificados con soluciones de sustancias catalíticamente activas, a una temperatura que es menor que el punto de ebullición de la solución a la presión reinante. Un procedimiento de este tipo, en que la cantidad deseada de sustancias catalíticamente activas puede ser añadida al soporte en una única operación o etapa de impregnación o en una sucesión de diferentes tratamientos de impregnación, efectuados de forma discontinua o de forma continua, está descrito en la memoria de la Patente USA nº 2.865.868. Comparado con este método conocido, el procedimiento del presente invento tiene la ventaja de que los catalizadores obtenidos con el mismo tienen características mejoradas de fluidificación.

Estas ventajas se obtienen impregnando soportes fluidificados no sólo con soluciones de sustancias catalíticamente activas, sino también con líquidos en los que estas sustancias son solubles, mientras que antes de someter a los soportes fluidificados a la última impregnación, al menos una parte del líquido absorbido por los soportes durante su impregnación con dichas soluciones es eliminada por secado.

Correspondientemente, el invento se refiere a un procedimiento para la preparación de catalizadores, el

8.1.1968



cual procedimiento comprende impregnar soportes porosos con soluciones de una o más sustancias catalíticamente activas, seguido por secar al menos parcialmente los soportes impregnados, e impregnar después los soportes par-  
5 cialmente secados con disolventes para las sustancias ca- talíticamente activas, siendo mantenidos los soportes en estado fluidificado durante cada uno de estos tratamien- tos de impregnación, y efectuándose cada impregnación a una temperatura que es menor del punto de ebullición del  
10 líquido de impregnación a la presión reinante.

Tal como se ha indicado anteriormente, una ca- racterística crítica de este invento es que los soportes son mantenidos en estado fluidificado durante su impreg- nación con las respectivas soluciones y disolventes. Es-  
15 to limita la cantidad de los diversos líquidos de impreg- nación que se han de utilizar, ya que en la práctica es imposible cargar partículas de soporte fluidificados con volúmenes de líquido que pasan del 99% del volumen de po- ros del soporte sin perturbar seriamente o gravemente la  
20 capacidad o aptitud de las partículas de soporte para ser fluidificadas. Sin embargo, también cuando los soportes son cargados con volúmenes de líquido que están sólo ligera- mente por debajo de este valor máximo, las partículas de soporte cargadas tienden a formar aglomerados que pueden  
25 afectar de manera desfavorable a las deseadas caracterís



5 ticas favorables de fluidificación de las partículas de soporte. Con el fin de contrarrestar esta tendencia, los soportes deberán ser cargados preferiblemente con volúmenes de líquido que no pasen de 95% del volumen de poros de los soportes.

10 Los tratamientos de impregnación con solución y con disolvente han probado ser particularmente eficaces cuando las cantidades de solución y de disolvente se seleccionan de manera que, al final de cada tratamiento, el volumen de líquido adsorbido por los soportes sea al menos 80% de su volumen de poros. En la impregnación con soluciones, la reducción de este porcentaje hasta menos de 80%, origina una clara disminución en la actividad catalítica. Por otra parte, al reducir los volúmenes de los disolventes adsorbidos a valores menores de 80%, es menos evidente la ventaja específica obtenida con este invento, comparado con los métodos de la técnica anterior. Se deberá hacer observar que en la presente descripción se entiende que el volumen de poros de los soportes es el máximo volumen de líquido que puede ser absorbido o admitido por soportes no fluidificados con agitación, mientras que se mantiene la movilidad o fluidez libre de las partículas de soporte en relación de unas con otras.

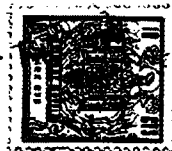
25 La impregnación de los soportes con las solucio

8.1.1968



nes de sustancias catalíticamente activas puede realizarse en varias etapas, preferiblemente en no más de cuatro etapas, y lo mismo se verifica para la impregnación con disolvente. Más aún, en una impregnación discontinua o  
5 escalonada con solución, las cantidades de líquidos utilizados y las cantidades de las sustancias activas en los líquidos utilizados en una etapa dada pueden ser o no ser las mismas que las empleadas en las otras etapas. Cuando los soportes son impregnados con soluciones activas en  
10 una o más etapas, y son impregnados con disolventes en una o más etapas, se puede variar a deseo el orden de estas diferentes etapas. Así, se permite emplear una serie de etapas sucesivas para impregnar los soportes con las soluciones catalíticamente activas antes de que se inicie  
15 la impregnación con disolvente. Preferiblemente, sin embargo, la impregnación discontinua o escalonada se efectúa en una serie en que la impregnación con solución alterna con la impregnación con disolvente.

Cuando se hace uso de uno de dichos métodos de  
20 impregnación escalonada, se recomienda generalmente someter a los soportes impregnados a un tratamiento de secado entre cada una de estas etapas, con el fin de eliminar al menos parte del líquido adsorbido por los soportes. Aunque estos tratamientos de secado pueden incluso conducir a una eliminación sustancialmente completa de los lí-  
25



quidos adsorbidos es, frecuentemente más favorable dejar una proporción apreciable de líquido, por ejemplo de 10 a 30%, en los poros del soporte, antes de someter a los soportes a ulterior impregnación.

5                    Resultará evidente que el secado de los soportes no puede ser omitido en una realización particular de este invento, es decir, la realización en que hay sólo una etapa para impregnar los soportes con las soluciones activas y sólo una etapa para impregnar los soportes con disolvente. En efecto, esta realización es el modo más  
10                    preferido para llevar a cabo el presente nuevo procedimiento ya que, especialmente cuando las cantidades de los líquidos de impregnación utilizadas en cada una de las dos etapas se seleccionan por encima del valor mínimo pre-  
15                    ferido antes especificado, este modo ha probado ser la manera más rápida y más eficaz para preparar catalizadores que tienen excelentes características de fluidificación combinadas con actividades apropiadas.

                    El tratamiento o tratamientos de secado, es o  
20                    son llevados a cabo por cualquier método de por sí conocido, por ejemplo, por la aplicación de una corriente de gas de temperatura superior, por la aplicación de una presión reducida, o por una combinación de dichas medidas. Preferiblemente, también durante el tratamiento de secado,  
25                    las partículas de soporte están presentes en el es-

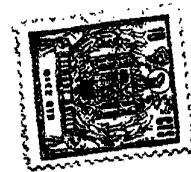


tado fluidificado. Se permite efectuar los tratamientos de impregnación y el secado en el mismo lecho fluidificado, en operaciones sucesivas. Sin embargo, en la mayor parte de los casos, es más conveniente utilizar lechos diferentes para la impregnación y para el secado, mientras que se transportan las partículas de soporte desde un lecho a otro, especialmente cuando el procedimiento del invento se lleva a cabo de manera continua.

En principio, la temperatura empleada durante el secado no es crítica, pero a condición de que se impida una evaporación excesivamente rápida, que puede producir una extremada turbulencia en el lecho fluidificado. Para la mayor parte de los líquidos de impregnación, la temperatura de secado deberá permanecer como regla general por debajo de aproximadamente 300°C. En los casos en que las soluciones y los disolventes de impregnación son soluciones acuosas y agua, respectivamente, la temperatura de secado permanece preferiblemente por debajo de 200°C.

En lo que concierne a las temperaturas utilizadas en los tratamientos de impregnación, se observa que estas temperaturas deberán ser seleccionadas con valores tales que se evite la evaporación sustancial de los líquidos de impregnación. En vista de ello, las temperaturas de impregnación generalmente aceptables están al menos 5°C

8.1.1968



y más preferiblemente al menos 15°C, por debajo de los puntos de ebullición de los líquidos.

Los líquidos de impregnación, que en esta descripción son citados como "disolventes para las sustancias catalíticamente activas" pueden ser cualquier líquido en que las sustancias consideradas sean fácilmente solubles, es decir en concentraciones por encima de 10 g/litro, y preferiblemente por encima de 50 g/litro. Aunque estos líquidos de impregnación pueden contener pequeñas cantidades de sustancias catalíticamente activas, se deberá hacer observar que son claramente distintos del otro tipo de líquidos de impregnación, que en esta descripción son designados como "soluciones de sustancias catalíticamente activas", porque las cantidades de sustancias activas, si las hay en los primeros líquidos deberán ser en cualquier caso tan pequeñas que la impregnación de los soportes con estos líquidos pueda aumentar el contenido de las sustancias catalíticamente activas de los soportes como máximo en 25%, pero preferiblemente como máximo en 10% (basado en el contenido obtenido por impregnación con los líquidos citados como "soluciones"). Además, se deberá hacer observar que aunque puede ser tolerada la presencia de pequeñas cantidades de sustancias activas en dichos disolventes, en este invento se concede una clara preferencia a disolven-

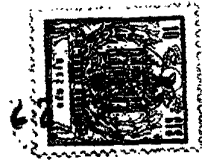
8.1.1968



tes que no contienen nada de dichas sustancias catalíticamente activas.

Sustancias catalíticamente activas apropiadas que pueden ser utilizadas en el procedimiento de este invento, son las descritas en la memoria de la Patente USA nº 2.865.868. Generalmente, estas sustancias serán añadidas a los soportes en la forma de soluciones acuosas, en cuyo caso el disolvente más conveniente, utilizado en el subsiguiente tratamiento de impregnación, es agua. Sin embargo, este invento no está limitado a la utilización de soluciones acuosas y de agua como soluciones de impregnación y disolventes de impregnación, respectivamente; se pueden utilizar otros disolventes, por ejemplo, disolventes orgánicos, tales como alcoholes, cetonas, éteres, amidas o nitrilos, tanto como constituyentes de soluciones de sustancias catalíticamente activas como en calidad de disolventes de impregnación.

El invento es muy importante para la preparación de catalizadores que contienen compuestos, en particular cloruros, de cobre o de metales alcalinos, que han de ser utilizados para la preparación de cloro por oxidación de cloruro de hidrógeno, o para la producción de hidrocarburos clorados por la oxiclорación de hidrocarburos. Catalizadores especialmente preferidos son aquéllos que, además de dichos compuestos metálicos, con



5 tienen uno o más compuestos, en particular cloruros de metales de tierras raras, siendo descritos dichos catalizadores con mayor detalle en las memorias de las Patentes del Reino Unido 908.022 y 907.435. En estos casos, los tratamientos de impregnación de acuerdo con el presente invento se llevan a cabo de la manera más conveniente con soluciones acuosas y con agua, respectivamente.

10 Los soportes pueden ser cualquiera de los soportes porosos que se utilizan convencionalmente para la preparación de catalizadores impregnados, por ejemplo, óxidos de aluminio o de silicio, tales como alfa-alúmina o gamma-alúmina o gel de sílice, piedra pómez, tierra de diatomeas y similares. El gel de sílice es un soporte preferido, especialmente para la preparación de catalizadores impregnados aplicados a la oxidación de cloruro de hidrógeno y a la oxiclорación de hidrocarburos.

15 Cuando los soportes han sido impregnados tal como se describe anteriormente, serán secados como regla general, al menos parcialmente, pero más preferiblemente de forma completa, antes de ser utilizados en la práctica. Este secado puede ser combinado con tratamientos convencionales de calcinación o de activación, si así se desea. Sin embargo, es también posible un secado separado.

25 Los catalizadores obtenidos por el presente nue-



vo método de impregnación, y la utilización de estos catalizadores en reacciones químicas también caen dentro del alcance de este invento. Dichas reacciones químicas pueden ser reacciones de hidrogenación, de deshidrogenación, de craqueo, de hidrocrqueo, de hidrodeshidrosulfuración, de halogenación, de desproporcionamiento de olefinas, de oxidación o de oxihalogenación, y cualquier otro tipo de reacciones seleccionadas de los muchos procedimientos conocidos en las industrias químicas y petroquímicas que implican la aplicación de catalizadores impregnados.

Los catalizadores obtenidos por el nuevo procedimiento descrito probaron ser eminentemente apropiados cuando fueron aplicados en la forma de un lecho fluidificado, en particular en los procedimientos de lecho fluidificado para preparar cloro e hidrocarburos clorados, descritos en las memorias de las Patentes del Reino Unido 908.022 y 907.435. Se deberá hacer observar que la aplicación de los catalizadores de este invento en reacciones químicas no está limitado de ninguna manera a la utilización en lechos fluidificados; también es posible la utilización de lechos sólidos compuestos de polvos, gránulos o nódulos de los nuevos catalizadores impregnados. Aquí la distribución muy uniforme de las sustancias catalíticamente activas sobre el soporte ha mostrado ser muy conveniente o ventajosa.

8.1.1968



Ejemplo I.- 5 litros (2,5 Kg) de un gel de sílice en forma de partículas, que tiene un área superficial de  $410 \text{ m}^2/\text{gramo}$  y un volumen de poros de  $0,72 \text{ ml}/\text{gramo}$  y contiene menos de 1,0% en peso de agua, fueron introducidos en un tubo de vidrio cilíndrico, de 10 cm de diámetro y 200 cm de longitud. El fondo de este tubo consistía en una placa de vidrio sinterizado poroso y plano, y el tubo estaba provisto con elementos de caldeo eléctrico. La sílice fué fluidificada a  $25^{\circ}\text{C}$  introduciendo aire a través del fondo poroso dentro del tubo; la velocidad lineal de gas en el tubo era de  $10 \text{ cm}/\text{segundo}$ , corregida con respecto al volumen del gel de sílice. Con una velocidad constante de 1,3 l/hora, se pulverizaron 1,625 litros de una solución acuosa que contenía, por litro, 231 g de  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , 224 g de  $\text{DiCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  (en que Di representa didimio comercial) y 98 g de KCl fueron pulverizados sobre el lecho fluidificado a través de un tubo de alimentación, cuyo extremo estaba a una distancia de 20 cm de la parte superior del lecho fluidificado. De esta manera, el 90% del volumen de poros del soporte fué llenado con líquido de impregnación. Después de la impregnación, se hizo continuar la fluidificación del catalizador durante 2 horas con la misma velocidad de gas y a la misma temperatura.

Seguidamente, el catalizador fué secado por ca-

8.1.1968



5      lentamiento del lecho hasta una temperatura de 120°C,  
seguido por aumento gradual de la temperatura hasta un  
valor final de 160°C. Al final de este tratamiento de se-  
cado, durante el cual el catalizador permaneció en el es-  
tado fluidificado, el catalizador contenía aproximadamen-  
te 10% en peso de agua.

10      Subsiguientemente, la temperatura del lecho  
fue disminuida hasta 25°C, y el catalizador fluidifica-  
do fue impregnado introduciendo agua a través del tubo  
de entrada de líquido a una velocidad constante de 1,4  
l/hora hasta que se llenó con agua el 90% del volumen  
de poros del catalizador. Después de esta impregnación,  
se continuó la fluidificación durante 2 horas a la misma  
temperatura.

15      Finalmente, el catalizador fue secado en el es-  
tado fluidificado a una temperatura de 160°C durante un  
período de 4 horas. Después de enfriar, el catalizador  
estaba dispuesto para ser utilizado. Su composición era:  
5 Cu - 5 Di - 3 K - 87 SiO<sub>2</sub>. Los contenidos metálicos es-  
tán dados aquí como porcentajes en peso de metal, refe-  
rido a las cantidades totales de metales y soporte.

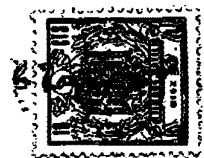
20      Ejemplo II. - La impregnación con las solucio-  
nes acuosas que contenían los cloruros de cobre, de di-  
dimio y de potasio, y el primer tratamiento de secado,  
25      fueron repetidos bajo condiciones idénticas a las des-



critas en el Ejemplo I. Después de esto, la impregnación con agua se efectuó en dos etapas sucesivas, siendo alimentada el agua en cada etapa a una velocidad de 1,4 l/hora, pero utilizándose justamente la cantidad de agua suficiente para llenar con líquido sólo el 45% del volumen de poros del catalizador fluidificado. Entre la primera impregnación y la segunda impregnación con agua, el catalizador fué secado en el estado fluidificado hasta que se hubo reducido el contenido de agua del catalizador hasta menos de 10% en peso. Después de la segunda impregnación con agua, el tratamiento de secado se efectuó a 160°C durante un período de 4 horas.

Ejemplo III. - Se repitió el procedimiento descrito en el Ejemplo I bajo condiciones idénticas excepto que la impregnación con las soluciones acuosas que contenían los cloruros catalíticamente activos se llevaba a cabo ahora en dos etapas sucesivas, siendo llenado en cada etapa el 90% de los poros de la sílice fluidificada con una solución que contenía 115,5 g de  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , 112 g de  $\text{DiCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  y 49 g de KCl. En cada caso, estas soluciones fueron añadidas a una velocidad constante de 1,3 l/hora. Entre estas impregnaciones, el catalizador fué secado parcialmente tal como se describe en el Ejemplo II.

Ejemplo IV. - Se repitió el Ejemplo I bajo condiciones idénticas, excepto la temperatura del lecho fluidi-



ficado, que durante la impregnación con solución activa y durante la impregnación con agua fué mantenido ahora a 70°C.

5           Ejemplo V.- Este Ejemplo, así como el Ejemplo VI, están dados con fines de comparación solamente, no estando el procedimiento de acuerdo con el invento.

10           Cinco litros de sílice fluidificada fueron impregnados con la misma solución acuosa y bajo las mismas condiciones que se describen en el ejemplo I. Después de esta impregnación, el catalizador fué mantenido en estado fluidificado durante 2 horas y fué secado calentando el lecho fluidificado hasta 160°C durante 4 horas. Después de enfriar, se consideró que el catalizador estaba dispuesto para su utilización.

15           Ejemplo VI.- La impregnación de la sílice fluidificada con la solución acuosa se efectuó en dos etapas sucesivas, tal como se describen en el Ejemplo III. Después de estas etapas, el catalizador fué calentado tal como se describe en el Ejemplo V.

20           Ejemplo VII.- La actividad del catalizador preparado en el Ejemplo I fué comparada con las de los catalizadores de los Ejemplo V y VI en la oxiclорación de etileno, llevada a cabo en un lecho fluidificado.

25           El reactor era un tubo de vidrio que tenía un diámetro de 5 cm y una longitud de 250 cm, rodeado por ma-



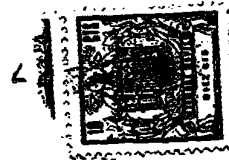
terial aislante y elementos de caldeo eléctricos, con el fin de mantener la temperatura de reacción requerida en el lecho fluidificado. Las mezclas de gas fueron calentadas hasta la temperatura de reacción mediante un precalentador y fueron hechas pasar a través del reactor con una velocidad lineal de gas de 5 cm/segundo. A esta velocidad, la altura del lecho fluidificado expandido en el tubo ascendía a 150 cm. El gas introducido en el tubo era una mezcla de etileno, cloruro de hidrógeno y aire. Las proporciones molares de  $C_2H_4:HCl:O_2$  en esta mezcla eran de 2,0:4,0:1,05. Con una temperatura de reacción de 285°C, se obtuvieron los siguientes resultados:

TABLA I.

	Catalizador del Ejemplo I	Catalizador del Ejemplo V	Catalizador del Ejemplo VI
15			
Conversión de etileno % en moles	92	85	86
Rendimiento de 1,2-dicloroetano, % en moles	98	95	95
20			
Pérdidas de CO y CO <sub>2</sub> , % en moles	1,1	2	1,8

En esta tabla, el rendimiento de dicloroetano y las pérdidas por combustión de etileno han sido calculadas sobre la cantidad de etileno convertido, siendo de esta manera una indicación de la selectividad de la reacción.

25 Durante estos experimentos, se observó adicio-



nalmente que la aptitud del catalizador de este invento para ser fluidificado probó ser excelente, variando la altura de la parte superior del lecho fluidificado periódicamente en valores de sólo aproximadamente 5%. Los otros catalizadores mostraron una aptitud significativamente menos favorable para ser fluidificados, teniendo las variaciones periódicas de la expansión del lecho en estos dos casos valores de aproximadamente 15%. Aparte de ésto, los dos últimos lechos mostraron una fuerte tendencia al taponamiento o a la obstrucción, que dá lugar a graves interferencias con el estado fluidificado apropiado, localmente en el lecho y que se manifiesta a su vez por la formación de burbujas de gas bastante grandes que se mueven en una dirección ascendente a través del lecho. El catalizador preparado por el procedimiento de este invanto no mostró tendencia al taponamiento.

Ejemplo VIII..- Los catalizadores preparados en los Ejemplos I y V fueron sometidos a experimentos comparativos en la oxidación de cloruro de hidrógeno a una temperatura de 385°C, en un lecho fluidificado de 30 cm de diámetro y con una altura de lecho de 500cm . Una mezcla estequiométrica de aire y cloruro de hidrógeno fué hecha pasar a través del lecho con una velocidad lineal de 20 cm/segundo. Con estas condiciones, la conversión de cloruro de hidrógeno en cloro con el catali-



zador comparativo probó ser 7,2% inferior que la obteni-  
da con el catalizador de este invento. Después de un pe-  
ríodo de reacción de 500 horas, el contenido de cobre  
del catalizador comparativo probó ser 8,9% inferior que  
5 el valor original. A diferencia de ésto, el catalizador  
de este invento dió una disminución o degradación del con-  
tenido de cobre de sólo 1,1% durante el mismo período.

La presente solicitud que corresponde a la pre-  
sentada en Gran Bretaña el 23 de Enero de 1.967, bajo  
10 el número 3343/67, se acoge a los beneficios del artículo  
51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

8.1.1968

42



## REIVINDICACIONES

1.- Un procedimiento para la preparación de catalizadores por impregnación de soportes porosos con soluciones de sustancias catalíticamente activas a una temperatura que es menor que el punto de ebullición de la solución a la presión reinante, caracterizado porque después de la impregnación con una solución de una o más sustancias catalíticamente activas, los soportes impregnados son secados al menos parcialmente, y después son impregnados con un disolvente para las sustancias catalíticamente activas, siendo mantenidos los soportes en estado fluidificado durante cada uno de los tratamientos de impregnación, y efectuándose cada impregnación a una temperatura que es menor que el punto de ebullición del líquido de impregnación a la presión reinante.

2.- Un procedimiento según la reivindicación 1 caracterizado por el hecho de que el volumen de líquido utilizado en cada tratamiento de impregnación es tal que, al final de este tratamiento, el volumen de líquido que es absorbido por el soporte es como máximo igual al 95% de su volumen de poros.

3.- Un procedimiento según las reivindicaciones

8.1.1968



1 o 2 caracterizado por el hecho de que el volumen de líquido que es adsorbido por el soporte es al menos igual a 80% de su volumen de poros.

5 4.- Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 caracterizado por el hecho de que la impregnación con solución se efectúa como máximo en cuatro etapas.

10 5.- Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 caracterizado por el hecho de que la impregnación con disolvente se efectúa como máximo en cuatro etapas.

15 6.- Un procedimiento según las reivindicaciones 4 y 5 caracterizado por el hecho de que la impregnación con solución y con disolvente se efectúa de forma alternada mientras que entre cualesquiera dos de las diversas etapas de impregnación, los soportes son secados parcialmente.

20 7.- Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por el hecho de que los tratamientos de impregnación con solución y con disolvente se efectúan cada uno de ellos solamente en una única etapa.

25 8.- Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 caracterizado por el hecho de que los soportes son mantenidos en estado fluidificado



durante el tratamiento de secado.

9.- Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por el hecho de que el soporte es gel de sílice.

5 10.- Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por el hecho de que las soluciones de impregnación son soluciones acuosas de compuestos de cobre y metales alcalinos.

10 11.- Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por el hecho de que las soluciones de impregnación son soluciones acuosas de compuestos de cobre, de metales alcalinos y de metales de tierras raras.

15 12.- Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, caracterizado por el hecho de que los compuestos son cloruros.

13.- Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por el hecho de que el disolvente de impregnación es agua.

20 14.- Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado por el hecho de que el secado del soporte impregnado se efectúa a una temperatura por debajo de 200°C.



15.- Un procedimiento para la preparación de catalizadores por impregnación de soportes porosos con soluciones de sustancias catalíticamente activas.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, y con los fines que se han especificado.

La presente Memoria consta de veintidos hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 22 FEB 1928

P.A.

Alberto de Eizabara  
*Alberto de Eizabara*